



[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95120361.4

[43]公开日 1996年11月13日

[51]Int.Cl⁶

G11B 7/00

[22]申请日 95.11.30

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

[30]优先权

代理人 马 莹

[32]94.11.30 [33]JP[31]321602 / 94

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京

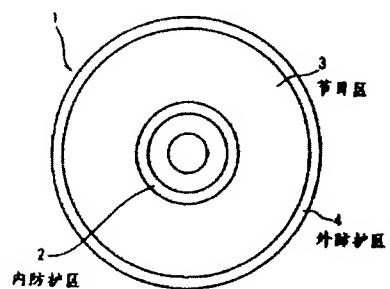
[72]发明人 河村真 秋山义行 藤波靖
米满润 中川富博

权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 数据记录介质和使用该数据记录介质的
记录 / 重放装置

[57]摘要

本发明实现了对多层盘的高速存取。在多层盘的每层上包括内防护区2、节目区3以及外防护区5，它们在所有层上的径向位置一致。最上层具有从盘的内侧到外侧的记录方向，相邻的一层具有从盘的外侧到内侧的记录方向，使得相反的记录方向交替出现。在最上面第一层上记录末端的径向位置和在相邻层上记录始端的径向位置一致。



权利要求书

1、一种盘形数据记录介质，包括：

至少一个第一记录层和一个第二记录层；

从所述介质的内侧到其外侧的第一记录方向以及从所述介质的外侧到其内侧的第二记录方向，该二个方向被确定为用于记录数据的方向；

所述第一和第二记录方向中的一个用作所述第一记录层的记录方向；

所述第一和第二记录方向中的另一个用作所述第二记录层的记录方向；以及

每个所述的记录层包括数据区，在该数据区中数据具有扇区结构，并且每个扇区至少含有用来识别所述第一记录层和第二记录层的层号。

2、如权利要求1所述的数据记录介质，其特征在于：

记录在所述第一和第二记录层的所述数据区中的数据被调整为具有扇区结构；以及

每个扇区至少含有所述层号。

3、如权利要求1所述的数据记录介质，其特征在于，在所述第一和第二记录层的所述数据区上记录的数据被调节，使其具有扇区结构，以及

每个扇区至少含有盘上的记录层的层数。

4、如权利要求1所述的数据记录介质，其特征在于，在所述第

一记录层上的数据的末端和在第二记录层上的数据的始端位于基本等直径的圆周上。

5、一种包括用于在盘状数据记录介质上记录数据的装置的记录装置，所述的记录介质包括：

至少一个第一记录层和一个第二记录层；

从所述介质的内侧向其外侧的第一记录方向以及从所述介质的外侧到其内侧的第二记录方向，该二个方向被确定为用于记录数据的方向；

所述第一和第二记录方向之一被用作所述第一记录层的记录方向；

所述第一和第二记录方向的另一个被用作所述第二记录层的记录方向；以及

所述记录层的每一个包括数据区，在该数据区中数据具有扇区结构，并且每个扇区至少含有用来识别所述第一记录层和第二记录层的层号。

6、一种包括用于在盘状数据记录介质上记录数据的装置的记录装置，所述记录介质包括：

至少一个第一记录层和一个第二记录层；

由所述介质的内侧向其外侧的第一记录方向和由所述介质的外侧向其内侧的第二记录方向，该二个方向被确定为用于记录数据的方向；

所述第一和第二记录方向中的一个被用作所述第一记录层的记录方向；

所述第一和第二记录方向中的另一个被用作所述第二记录层的

记录方向；以及

每个所述的记录层包括数据区，其中数据具有扇区结构，并且每个扇区至少含有盘上记录层的层数。

7、一种包括从盘状数据记录介质再现数据的装置的播放装置，所述记录介质包括：

至少一个第一记录层和一个第二记录层；

从所述介质的内侧到其外侧的第一记录方向以及从所述介质的外侧到其内侧的第二记录方向，该二个方向被确定为记录数据的方向；

所述第一和第二记录方向中的一个用作所述第一记录层的记录方向；

所述第一和第二记录方向中的另一个用作所述第二记录层的记录方向；以及

每个所述记录层包括数据区，其中数据具有扇区结构，每个扇区至少包含用于识别所述第一记录层和所述第二记录层的层号。

8、一种包含用于从盘状数据记录介质再现数据的装置的播放装置，所述记录介质包括：

至少一个第一记录层和一个第二记录层；

从所述介质的内侧到其外侧的第一记录方向和从所述介质的外侧到其内侧的第二记录方向，该二个方向被确定为用于记录数据的方向；

所述第一和第二记录方向中的一个被用作所述第一记录层的记录方向；

所述第一和第二记录方向中的另一个被用作所述第二记录层的

记录方向；以及

每个所述记录层包括数据区，其中数据具有扇区结构，并且每个扇区至少含有盘上记录层的层数。

9、一种记录/重放装置，包括：

用于在盘状数据记录介质上记录数据的装置；以及

用于从所述数据记录介质再现数据的装置，

所述记录介质包括：

至少一个第一记录层和第一个第二记录层；

从所述介质的内侧到其外侧的第一记录方向和从所述介质的外侧到其内侧的第二记录方向，该二个方向被确定为用于记录数据的方向；

所述第一和第二记录方向中的一个被用作第一记录层的记录方向；

所述第一和第二记录方向中的另一个被用作第二记录层的记录方向；以及

每个所述记录层包括数据区，其中数据具有扇区结构，每个扇区至少包括用来识别所述第一记录层和所述第二记录层的层号。

10、一种记录/重放装置，包括：

用来在盘状记录介质上记录数据的装置；以及

用于从所述数据记录介质再现数据的装置，

其中所述数据记录介质包括：

至少一个第一记录层和一个第二记录层；

从所述介质的内侧向其外侧的第一记录方向和从所述介质的外侧向其内侧的第二记录方向，该二个方向被确定为用于记录数据的

方向；

所述第一和第二记录方向中的一个被用作第一记录层的记录方向；

所述第一和第二记录方向中的另一个被用作第二记录层的记录方向；以及

每个所述记录层包括数据区，其中数据具有扇区结构，每个扇区至少包括盘上的记录层的层数。

说 明 书

数据记录介质和使用该数据记录 介质的记录/重放装置

本发明涉及一种用于记录例如数字信号的数据记录介质和使用所述数据记录介质的记录/重放装置。

已经公知的多层盘具有在盘上形成的多个记录层，其中的每层由受聚焦控制的光学头选择地读出。例如，美国专利No. 5,263,011披露了一种这样的多层盘以及使用这种盘的记录/重放装置。

上述文件的多层盘技术没有充分考虑实际应用，并且尚处于开发过程中。这就是说，其中没有关于真实数据读写的指示，尤其是没有考虑使用压缩码来记录和重放视频数据和/或音频数据。

例如，在常规的CD(Compact disk)中，其记录轨迹是从盘的内侧开始直到盘的外侧形成的。然而一直没有披露在多层盘上如何形成记录轨迹。因此，一直被用于单层盘的常规技术涉及到许多需要讨论的问题，尽管它们在某些限制情况下可以使用。

因此，本发明的目的在于提供一种数据记录介质和使用这种数据记录介质的记录/重放装置。

按照本发明，提供了一种盘状数据记录介质，包括：
至少第一和第二记录层；
从介质的内侧到其外侧的第一记录方向和从介质的外侧到内侧的第二记录方向，这二种方向被确定为记录数据的方向；

第一和第二记录方向之一被用作第一记录层的记录方向；
第一和第二记录方向的另一个被用作第二记录层的记录方向；
以及

每个记录层包括数据区，在该数据区中数据具有扇区结构，并且每个扇区含有至少一个用来识别第一记录层和第二记录层的层号。

在每层的数据区上，数据具有扇区结构，并且每个扇区会有盘的总记录层数。

记录区被这样提供，使得各个层的内防护区和另一层的外防护区重迭，并且TOC区至少含有用于对所有层存取的数据以及用于识别各个层的数据。

在最上层的TOC区被提供在最上层和数据区相邻的位置。每层的数据区具有扇区结构，各个扇区的扇区号按照能够至少识别层号的编号系统确定。

按照本发明使用所述数据记录介质的记录/重放装置利用介质的记录层、TOC区、扇区结构等对介质进行存取。

按照本发明的数据记录介质因为其所具有的记录轨迹的结构可被容易地存取。因此，使用本发明的数据记录介质的记录/重放装置可以容易地对介质进行高速存取。

本发明的上述以及其它的目的、特点和优点从下面结合附图的描述中将更加清楚。其中：

图1是按照本发明的实施例关于盘分区的示意图；

图2A和2B是说明本发明实施例中记录方向的示意图；

图3是说明按照本发明的关于盘上TOC位置例子的示意图；

图4是按照本发明的盘上划分扇区例子的示意图；

图5A、5B是表示扇区地址的二个例子的示意图；

图6是表示层字段例子的示意图；

图7是表明表示在层字段中层数的数据例子的示意图；

图8是表明表示在层字段中层号的数据例子的示意图；

图9是说明扇区地址的另一例子的示意图；

图10是说明TOC位置的另一例子的示意图；

图11是说明第一TOC的数据格式的示意图；

图12是说明在第一TOC中盘入口格式的格式的示意图；

图13是说明在第一TOC中层入口格式的示意图；

图14是说明在第一TOC中轨迹入口格式的示意图；

图15是说明附加TOC的数据格式的示意图； 以及

图16是按照本发明实施例的盘播放装置的方框图。

下面说明本发明的一个实施例。本发明是一种多层盘，其中在盘1的厚度方向提供有多个记录层。最接近表面的一个记录层与光学头相对，在以下说明中叫作最上记录层。图1是从上述盘1上方取的示意图，用来说明按照本发明的多层盘的区域。标号2代表内保护区（称作IGA），3是节目区，4是外保护区（称作OGA）。对于最上记录层L0的情况下，IGA是读入区(read-in area)，OGA是读出区(read-out area)。在下一层L1中，OGA是读入区，IGA是读出区。

下面参照图2A、2B说明各层的结构。本发明涉及从盘的内侧出发到其外侧形成的螺旋形记录轨迹和从盘的外侧出发到其内侧形成的螺旋形记录轨迹。关于多个层之间的关系，从盘的内侧到外侧被记录的层和从盘的外侧到内侧被记录的层交替地设置。此外，作为例子，具有偶数号L0、L2……的层从其内侧到外侧被记录，而具有

奇数号L1、L3.....的层则从其外侧到内侧被记录。此处使用的偶数和奇数号数仅是出于说明的目的分配给层L的标号，最上层指定为偶数L0，虽然它排在第一位。

这就是说，图2A表示具有偶数号的每层的螺旋记录轨迹Te，它从盘的内侧到外侧进行记录，如箭头所示。另一方面，如图2B所示，具有奇数号的每层的记录轨迹To从盘的外侧到内侧被螺旋地记录。在这种情况下，最上层被定为0号层L0，在其上从盘的内侧到外侧进行记录。

按照螺旋方向，根据各层的不同记录轨迹被分类为具有正螺旋的记录轨迹Te和具有反螺旋的记录轨迹To。具有正螺旋记录轨迹Te的层和具有反螺旋记录轨迹To的层交替地设置，使得在偶数层L0、L2.....中，数据记录在正螺旋轨迹上，而在奇数层L1、L3.....中，被记录在反螺旋轨迹上。规定最上层L0必须具有正螺旋记录轨迹Te（和一般CD的方向相同），以便可以识别错误装入的盘，甚至在盘的大小和普通CD相同时也能识别。

再次参见图1，在盘上形成的节目区域在相同的位置中止。这就是说，在每个偶数层上信号的最末端和在每个奇数层上信号的起始端处于盘上大约相同的径向位置上。例如，在每个偶数层上的信号的最末端和在每个奇数层上的信号的起始端非常靠近。它们径向位置的近似一致就已足够，而它们的角度位置不必接近。更具体地说，在盘上要被记录的数据总量被计算，并且当记录到数据总量的一半时光学头返回并从一层移到较低的一层，使得数据的末端处于上层内侧的相同径向位置。用这种方式，可实现重复再现，并且移动到较低层的存取速度也增加了。因此，如图1所示，从盘的上方

看来，各层的节目区是重合的。

下面说明IGA和OGA。如图1所示，内侧IGA在各层中是一致的，各层的OGA对于具有最大记录区（节目区）的记录介质中的层也是一致的，这样当读出层在焦点在盘内侧或外侧位置从一层跳到盘的另一层而改变时，可以识别任何层中的IGA和OGA。

在CD中，最靠内的数据记录禁止区和数据的结束通过检测读入/读出区检测。然而，这之所以有效是因为CD是单层的。在本发明的具有多层的盘的情况下，即使数据在某一层的一个径向位置结束时，另一层也可能有在同一径向位置之外记录的数据。

在本实施例中，即使在某层的数据在某一径向位置结束时，如果另一层具有记录在同一径向位置之外的数据，则空的数据（例如包括一串零的数据）就被在前一层上记录到同一径向位置。记录了空的数据的轨迹叫空轨迹，如果空数据不被记录，则可能发生当读层因焦点从具有数据的一层跳到没有数据的另一层而改变时，找不到扇区头部信息。当不能获得扇区头部信息时，将难于进行光学头控制及伺服控制。

下面参看图3说明TOC（内容表）。图3所示为记录轨迹的格式，以截面图的形式表示盘的各层。数字2代表IGA，3代表节目区，4代表OGA。箭头表示光学头的运动方向。

在偶数层和奇数层当中，用于记录OGA和IGA的位置是一致的。这就是说，层L0的TOC(TOC0)和层L2的TOC(TOC2)处于同一区域。这样对于IGA所需的时间可以减少。

所有层的TOC(TOC00)被记录在最上层。这样可以只参照第一层L0的IGA便可识别盘中所有层的状态。如果第一层L0含有另一层

的TOC，例如TOC00，那么它自身的TOC0就被记录在最靠近节目区的位置上，从而实现与其它层的区分识别。这样从IGA到节目开始的时间可被缩短。

TOC00含有定义盘的重要数据，例如，如果常规的单层盘和多层盘都可当作标准盘接纳，那么TOC00包含用于识别盘是单层的或是多层的ID。在另一例子中，TOC00包含指示多层盘总层数的信息。此外，通过和TOC0到TOCn各层的联系，则当有存取请求时，可以首先访问TOC00，以便确定哪一层的TOC随后被存取。另外，TOC00可以含有所有层的节目区的最大半径，以防止光学头读最大半径之外的区域。因此，当具有不同尺寸的盘被当作标准化盘时，可以避免在小盘上超过行程（光学头从节目区超出）。

记录在盘上的数据具有扇区结构。现在参考图4、图5A和5B对扇区作如下说明。图4示意地表示第一层L0的扇区结构。在图4的例子中，为简单起见，取恒定角速度(CAV)的盘。不过，实际上考虑到记录密度，所用的是恒定线速度(CLV)型的盘。

在每层上的数据以扇区为单位(00到255)进行记录，考虑到所有层的数据构成一套节目，容易指定连续的数字作为多层的扇区地址。例如，在未示出的第二层中，所用的扇区地址为256到511，在第三层中，扇区地址为512到767。此外，需要说明层号，以有助于各层的选择。

通过这种连接关系，如图5A所示，每个扇区的层号被记录在子码SC上。除层号之外，最好在子码SC中还记录有切割方向(cutting direction)，例如从盘的内侧到外侧(反之亦然)，反螺旋等类似信息。

除了以子码描述层号外，带有层号以及扇区地址的组合码可作为多层盘的扇区地址被记录。这就是说，层号被加上作为扇区地址的首位，在这种情况下，最上层的层号必须是0。因此，最上层的扇区地址是(0000到0255)。关于其它层，层号的顺序和层的物理顺序一致。应当避免跳跃层号或替换顺序，从而有利于从一层到另一层的转换。

记录在子码SC的层信息除层号之外还可以包含在盘上的总的记录层数。图6显示这样的例子。在图6中，一个字节的层字段含有总层数的3位数(b5到b3)的字段以及层号的3位(b2到b0)的字段。

图8表示层号的定义。此处虽然只定义了层号L0和L1，但该字段的用途和图5A、5B所示的相同。

图7所示为总层数的定义。此处规定1和2作为总的记录层数。例如，如果常规的单层盘和多层盘可用作标准盘，这字段就用来确定盘是单层的还是多层的。

下面说明扇区头部信息（例如扇区地址）的另一个例子。头部信息除层号外包含有轨迹号、扇区地址、版权代码、应用代码等等。每个轨迹号是16位代码，并把值(0到65533)规定为盘的节目区中的轨迹号，其中，值65534是OGA的轨迹号，65535是IGA的轨迹号。

每个扇区地址具有24位长度。在下面的说明中，\$代表16进制数。每个扇区地址是24位二进制补码。在正螺旋层L0、L2、……中，扇区地址从盘的内侧向外侧增加。在反螺旋层L1、L3、……中，扇区地址从盘的外侧向内侧增加。如果在正螺旋层中记录从最内的\$000000开始，那么在反螺旋层上则这样进行记录，例如，最内部的扇区地址为\$800000。在盘的每一径向位置上，层L0的扇区

地址SAd0和层L1的扇区地址SAd1之间的关系是：

$$SAd1 = SAd0 \text{ XOR } \$7FFFFFF$$

用这种方式，在正螺旋层和反螺旋层中同一径向位置的扇区地址可通过简单的计算被变换，因为可以计算和\$7FFFFFF的异或逻辑和(XOR)。

尤其是在CLV盘的情况下，一个轨迹中的扇区数随半径而变。因此，在访问一个特定扇区时，伺服电路使用光学头的当前位置(径向信息)可以知道要被跳过的轨迹数。径向信息也可以从例如利用参考表从扇区地址中获得，在这种情况下，如果不考虑正螺旋方向和反螺旋方向来确定扇区地址，那么对于正螺旋方向和反螺旋方向必须准备不同的表。如果最外部的扇区地址不是标准化的，那么就不能从参考表中计算径向信息，而需要进行一个轨迹中的总的扇区数的计算或测量。

因为本例的结构可以赋予扇区号，所述扇区号可以通过简单的计算容易地在正螺旋层或反螺旋层中进行扇区地址转换，所以在每层上的每个扇区地址可以被容易地转换成径向信息。这样，可以减少所需的表的数量，从而实现高速存取。

图9所示为具有按上述方式确定的地址的盘的格式。在层L0的IGA(内保护区)中的最后一个扇区的地址等于(-1)。对于在IGA中的所有扇区的轨迹数等于65535。在IGA中所有扇区的应用编码等于0。

在一个盘的所有节目区域中的扇区数是相等的。在节目区域中或盘的区域中未被使用的轨迹作为空轨迹被编码。层L0的节目区域的最内的(第一个)扇区等于0(即\$000000)。层L1的节目区域的最外的(最后的)扇区地址等于\$7FFFFFF。在这两者之间存在着

上述关系 ($\$7FFFFFF = \$00000 \text{ XOR } \$7FFFF$)。

图9表示在层L0的节目区内具有三个轨迹和在层L1的节目区内具有两个轨迹的双层盘的例子。例如，轨迹0、1、2和3含有用户数据，而轨迹4是一个空轨迹。层L1的第一轨迹的轨迹号等于层L0的最高轨迹号加1。

层L0的OGA（外部防护区）的第一扇区地址等于节目区中的最后扇区地址加1。在OGA中的所有扇区的轨迹号等于65534。在OGA中所有扇区的应用码等于0。在单层盘中，可以使用层L0的格式。

图10表示在双层盘上TOC的位置。每层含有TOC的三个拷贝。每层的TOC位于IGA中，并且包括第一TOC和附加的TOC。TOC作为一个或几个连续扇区被记录。在层L0中，TOC的第一扇区地址是：-3072、-2048和-1024。在层L1中，TOC的第一扇区的地址是：(-1XOR \$7FFFFFF)，(-1025 XOR \$7FFFFFF)，(-2049 XOR \$7FFFFFF)。对于单层盘，可应用层L0的TOC的位置。

图11中给出了第一个TOC扇区的格式。下面说明各个字段。系统ID含有按ISO 646编码的“HDCD”。

“系统版本号”是盘所使用的高密度CD系统说明的版本号，头两个字节会有按ISO 646编码的主要版本号，后两个字节含有按ISO 646编码的次要版本号。例如，主要版本号是“01”，次要版本号是“00”。

“TOC扇区数”是两个字节的字段，它含有编码的TOC中的扇区数。“TOC扇区号”是一个编码数字，表示在整个TOC中扇区的顺序。对第一TOC扇区，总记录为“0”。“盘入口”含有一些表明盘的性能的参数。盘入口字段的格式在图12中给出。

例如，盘入口中的“盘大小”是一个字节的字段，含有编码的盘的外径，以mm为单位。在备用字段中所有字节的值为\$00。“层数”是一个字节的字段，含有在盘上的数据记录层的编码数。“轨迹数”是两个字节的字段，含有盘上的编码的总轨迹数。

“逻辑轨迹号偏移”用作偏移值，当把物理轨迹号转换为逻辑轨迹号时使用。虽然在每个盘的引导头部物理轨迹号被重置为“0”，但通过使用“逻辑轨迹号偏移”可在多个盘范围内占用一个轨迹号空间。

“盘应用ID”含有盘的应用代码。如果盘含有一个应用代码以及零个或多个空轨迹，那么盘应用ID则等于轨迹应用代码，否则应用ID就等于\$FF。

“卷ID”是一种16字节的ISO 646代码，它含有盘的识别信息，具有相同的ID的一组盘被叫作卷组。在卷组中的盘数被编码成为卷组大小的两个字节。

含有盘信息的扇区的地址号被编码成为24位的“盘信息扇区”。盘信息扇区是一种二进制的补码。如果得不到一个盘的盘信息，那么盘信息扇区的值就被设为-1。在盘的用户数据字段内的字节偏移被编码成两个字节的“盘信息偏移”。如果得不到盘的盘信息，那么盘信息偏移的值就被设为\$FFFF。

在图11中，“0层入口”含有关于最上层(L0)的信息，“1层入口”含有关于L1的信息，它们的内容绝对相同。

“层入口”的格式在图13中给出。16个字节的层入口含有TOC所在层的参数。层号是表示层的号的一个字节的字段。“第一地址”给出在层的节目区中的第一扇区的扇区地址。“第一地址”是在层

中的最低扇区地址值。“最后地址”给出在层的节目区中的最后扇区的扇区地址，“最后地址”是在层中的最高扇区地址值。

“第一轨迹号偏移”（两字节）给出在层的节目区中第一轨迹号的值。“轨迹数”给出在层的节目区内的轨迹的数量。

一个字节的“层类型”给出层的类型。值0表示I型，值1表示II型，值2表示III型。值\$1到\$FF意味着备用字段。备用字段的值为\$00。

下面进一步说明图11的其它字段。“出版商入口”是含有关于盘的出版商的信息的64字节字段。“制造商入口”是含有关于盘的制造商的信息的32字节字段，备用字段具有值\$00。

“轨迹入口”含有关于盘中一个轨迹上的数据。轨迹入口0含有关于盘上第一轨迹的数据。在未被使用的轨迹入口中的所有字节被设为\$00。轨迹入口N的格式在图14中给出。

24位的“轨迹开始地址”（2进制补码）给出轨迹中的第一扇区的扇区地址。在一个轨迹中的第一扇区是在轨迹中具有最低扇区地址的扇区。24位的“轨迹结束地址”（2进制补码）给出轨迹中最后扇区的扇区地址。在一个轨迹中的最后扇区是在该轨迹中具有最高扇区地址的扇区。

“轨迹版权代码”是一个字节的字段。如果在轨迹中的所有扇区的版权代码相等，则轨迹的版权代码就等于轨迹中扇区的版权代码，否则轨迹的版权便等于255。

“轨迹应用代码”是一个字节的字段。如果该轨迹是一个单一应用的轨迹，则轨迹应用代码就等于非空的应用代码。如果轨迹是扇区具有多个应用代码的混合应用轨迹，则轨迹应用代码等于255。

如果轨迹入口说明是一空轨迹，则轨迹应用代码等于254。

“轨迹信息扇区”是24位的2进制补码，并表示含有轨迹信息的扇区地址，如果得不到该轨迹的轨迹信息，则其值被设为-1。

附加的TOC扇区的格式在图15中给出。图15中字节位置的值给出在扇区的用户数据字段中的字段的起始位置。字节位置0是在扇区的用户数据字段中的第一字节，在附加TOC扇区格式中的单个字段和图11所示第一TOC扇区格式中的单个字段的定义相同，因而此处省略其说明。

下面说明本发明的用于记录和播放多层盘的装置。对本发明的多层盘而言，数据的种类是不重要的。不过，只是为了解释，图16示出了一种用于解码（编码）可变速率数据的装置，作为用来记录和重放运动图象的数字数据的装置，其中所述的运动图象具有大量的例如按MPEG（运动图像专家组）标准的数据。

在图16中，在光盘11上的数据由光学头12重放。光学头12向光盘11照射激光，并由反射光再现光盘11上的数据。由光学头12再现的信号被送到解调器13，解调器13接着解调来自光学头12的再现信号，并将其送入扇区检测器14。

扇区检测器14检测输入数据中记录在每个扇区上的扇区数据，并将其送至层分离器29。层分离器29分开扇区数据中的扇区地址和层号。扇区地址SAd被送入环形缓冲器控制器16，并且扇区检测器14向下一部分的ECC电路15输出数据，以便保持扇区同步。例如，如果地址未被检测到或当检测到的地址是不连续的，则扇区检测器14通过环形缓冲器控制器16向轨迹跳越识别器28传送扇区号错误信号。如果层分离器29不能检测到层号的不连续性，或者如果检测的

层号不相等，则层分离器29通过环形缓冲器控制器16向轨迹跳越检测器28提供层号错误信号。

ECC电路15检测由扇区检测电路14提供的数据中的错误，然后使用附加于数据中的冗余位校正错误，并把校正过的数据传送给环形缓冲存储器(FIFO)17进行轨迹跳越。当ECC电路15不能校正数据中的错误时，它便向轨迹跳越识别器28输入错误发生信号。

环形缓冲器控制器16控制环形缓冲存储器17的读写，并监视从多路数据分离器18到请求数据的编码请求信号输出。

轨迹跳越识别器28监视环形缓冲器控制器16的输出。当轨迹跳越被请求时，环形缓冲器控制器16向轨迹跳越伺服电路27输出轨迹跳越信号，使光学头12从正在再现的盘11的一个轨迹跳到光盘11的另一轨迹。轨迹跳越识别器28检测来自扇区检测器14的扇区号错误信号、来自层分离器29的层号错误信号和来自ECC电路的错误发生信号，并向跟踪伺服电路27输出轨迹跳越信号，使光学头12从正在再现的光盘11的一个轨迹跳到另一个轨迹。

从环形缓冲器存储器17输出的数据被送到多路复用数据分离器18。多路复用数据分离器18的头部分离器19从环形缓冲存储器17提供的数据中分离出压缩头部(Pack header)和包头部(packet header)，并将它们送到分离器控制电路21，与此同时，向开关电路20的输入端G提供时分多路复用数据。开关电路20的输出端(选择端) H_1 ， H_2 与视频码缓冲器23和音频码缓冲器25的输入端相连。视频码缓冲器23的输出和视频解码器24的输入相连，音频码缓冲器25的输出和音频解码器26的输入相连。

来自视频解码器24的码请求信号进入视频码缓冲器，来自视频

码缓冲器23的码请求信号进入多路复用数据分离器18。由视频解码器24解码的视频数据符合上述的MPEG标准，其中由三种不同的编码方法，即帧内编码图象（一般称为I图象）、帧间预测编码图象（一般称为P图象）和帧间双向预测编码图象（一般称为B图象）编码的三种不同的图象构成预定的组（称为GOP）。

类似地，来自音频解码器26的码请求信号进入音频码缓冲器25，来自音频码缓冲器25的码请求信号进入多路复用数据分离器18。由音频解码器26解码的音频数据可以符合MPEG标准，或者可以是由本发明人提出的ATRAC（商标）压缩的编码数字音频数据或非压缩的音频数据。

下面说明本数据记录装置的各个元件的工作。光学头12向光盘11照射激光，并且由反射光再现记录在光盘11上的数据。来自光学头12的再现信号被送到解调器13中并被解调。由解调器13解调的数据通过扇区检测器14进入ECC电路15，以供错误的检测和校正。如果扇区号（分配给光盘11的每个扇区的地址）没被正确地检测到，则向轨迹跳越识别器28输出扇区号错误信号。当发现不能校正的数据时，ECC电路15就向轨迹跳越识别器28输出错误发生信号。被校正的数据被从ECC电路15送到环形缓冲存储器17，并被在那里存储起来。

扇区检测器14的输出（扇区数据）被送到层分离器29，被分成层号LNo.和扇区地址SAd。层号和扇区地址都被送到环形缓冲器控制器16中。如果层号（记录在光盘11的扇区上的层号）在层分离器29中没被正确地检测到，则向轨迹跳越识别器28输出层号错误信号。环形缓冲器控制器16读出层号LNo.和扇区地址SAd，并按照地址SAd

在环形缓冲存储器17上分配一个写地址（写指针(WP)）。

当光盘11开始由数据解码装置再现时，关于光盘11的信息（无论它是单层的还是多层的，以及它有几层）对伺服电路是重要的。因此，在光盘11开始被再现时，在盘上记录层的层数从层分离器19送给驱动控制器（未示出）和跟踪伺服电路27。这样便确保可靠地再现。

此外，环形缓冲器控制器16根据来自下一级的多路复用数据分离器18的码请求信号分配在环形缓冲存储器17中写入数据的读出地址（读指针(RP)），然后按读指针读出数据，并将其送到多路复用数据分离器18。

多路复用数据分离器18的头部分离器19由环形缓冲存储器17提供的数据中分离出压缩头部和包头部，并将它们送到分离控制电路21。按照由头部分离器19输出的包首部的流id信息，分离器控制电路21顺序地连接输入端G和输出端（选择端）H₁、H₂，以便正确地分离分时分多路复用数据，并将其送到相应的码缓冲器。

视频码缓冲器23根据其内部当前保留的码缓冲器的数量向多路复用数据分离器18发出码请求，并存储收到的数据。视频码缓冲器23接收来自视频解码器24的码请求，并提供内部保持的数据。视频译码器24由所提供的数据再现视频信号，并通过输出端31输出。

音频码缓冲器25根据其中当前保持的码缓冲器的数量，向多路复用数据分离器18发出码请求，并存储接收的数据。音频码缓冲器25接收来自音频解码器26的码请求，并输出其内部保持的数据。音频解码器26由所提供的数据再现音频信号并将其通过输出端32输出。

这样，视频解码器24向视频缓冲器23请求数据，视频缓冲器23

接着又向多路复用数据分离器18发出请求，并且多路复用数据分离器18向环形缓冲器控制器16发出请求。作为响应，数据从缓冲存储器17沿和请求方向相反的方向流动。

当例如由于对单一图象的处理持续了一段时间而使在单位时间内在视频解码器24中消耗的数据量减少时，从环形缓冲存储器17读出的数据量也减少。在这种情况下，存储在环形缓冲器17中的数据量将增加。为了避免可能发生溢出，轨迹跳越识别器18通过写指针(WP)和读指针(RP)计算(检测)当前存储在环形缓冲存储器17中的数据量。当数据量超过一个预定参考值时，轨迹跳越识别器18确定在环形缓冲存储器17中上溢的可能性，并且输出一个轨迹跳越指令给轨迹伺服电路27。

当轨迹跳越识别器检测到由扇区检测器14来的扇区号错误信号或从ECC电路15来的一个错误存在信号时，它通过写指针(WP)和读指针(RP)计算在环形缓冲存储器17中保持的数据量，并确定在盘11的一转期间(在盘11的一周等待时间)为从环形缓冲存储器17到多路复用数据分离器18进行可靠读出所需的数据量。

当在环形缓冲存储器17内的数据量有一定的剩余时，即使在以最大传送速率从环形缓冲存储器17读出数据时，在环形缓冲存储器17中也不会发生下溢。因此，轨迹跳越识别器28确认，通过由光学头12再次再现错误的位置可以使错误得以校正，并向跟踪伺服电路27输出轨迹跳越指令。

当轨迹跳越指令从轨迹跳越识别器28输出时，跟踪伺服电路27使由光学头12再现的位置跳到比原轨迹更靠内一个轨迹的位置。然后在环形缓冲器控制器16中，禁止对环形缓冲存储器17写入新的数

据，直到用于再现的位置在光盘11再转一转之后达到跳越之前的位置，就是说，直到从扇区检测器14获得的扇区号刚好和轨迹跳越之前的扇区号一致为止，并且，如果需要，已经存储在环形缓冲存储器17中的数据被传送到多路复用数据分离器18。

在轨迹跳越之后，即使当从扇区检测器14获得的扇区号和轨迹跳越之前的扇区号刚好一致时，如果存储在环形缓冲存储器17中的数据量超过预定的参考值，即如果在环形缓冲存储器17中有可能溢出时，则对环形缓冲存储器17的数据写入不再继续，并且进行另一次轨迹跳越。

当第一层的再现被完成时，扇区地址SAd达到预定地址，例如地址(255)。检测该预定地址的环形缓冲器控制器16向焦点伺服电路30和跟踪伺服电路27提供层转换信号。焦点伺服电路30把光学头12的聚焦从第一层转换到第二层。跟踪伺服电路27中断跟踪伺服控制一段时间，直到把焦点转换到第二层上为止。因为跟踪伺服控制被中断，所以在焦点从第一层到第二层的移位期间，不会获得跟踪误差信号。

当跟踪被完成时，扇区检测器14输出第二层的扇区数据，并且层分离器19获得层号Ln(n=1)以及扇区地址SAd(=256)。如果记录的数据是符合MPEG标准的视频数据，则第二层的第一个图象最好是所谓的帧内编码(Intra)图象(I图象)，以便减少解码时间。

光学头12的焦点从一层移到另一层需要一定时间间隔。不过，环形缓冲存储器17可以存储相应于这段时间的数据量，因而确保运动图象的连续再现。

如果所存储的数据量不足，则这问题可按如下所述方法加以解

决。例如，在第一层的最外侧轨迹和第二层的最外侧轨迹中，可以写入同样数据，使得在轨迹的中间点光学头转换其运动方向。

解决这一问题的另一方法是，在马上将要到达第一层末端时，例如当扇区地址达到接近253和254时，在不使环形缓冲存储器17溢出的限度下，将之后的所有数据写在环形缓冲存储器17中。环形缓冲存储器17通常具有用于数据存储的剩余空间，以便防止下溢和上溢。因此，如果扇区数是固定的，则可以在预定的扇区号中包含一用于转换的标记，如果扇区数是可变的，则该标记可包含在扇区的子码中。

虽然图16的装置是用于盘播放的装置，但使用可记录的盘，例如磁光盘、相变型盘等作为光盘11，则可做成为盘记录装置。在这种情况下，扇区同步信号、扇区地址以及其它类似信息被预先格式化，并使用预先格式化的信息把数据记录在预定位置中。

虽然以最上记录层具有从内侧到外侧的记录方向为例进行了说明，但是，记录方向也可以相反，此外，虽然例子中使用了螺旋轨迹，但本发明也可用于使用同心轨迹的例子。

如上所述，因为按照本发明的数据记录介质设置为在几个记录层中交替地改变记录方向，所以它可以实现从一层到另一层高速地转换，并且能够快速存取。此外，利用采用这种数据记录介质的记录/播放装置，在记录或播放期间，从一层到另一层的转换是平滑的，并且能够实现高速存取。

以上已经参照附图说明了本发明的一个特定实施例，应当理解，本发明并不限于该具体的实施例，本领域的技术人员在不脱离本发明的范围和构思的前提下，可以作出各种改变和改型。

说 明 书 附 图

图 1

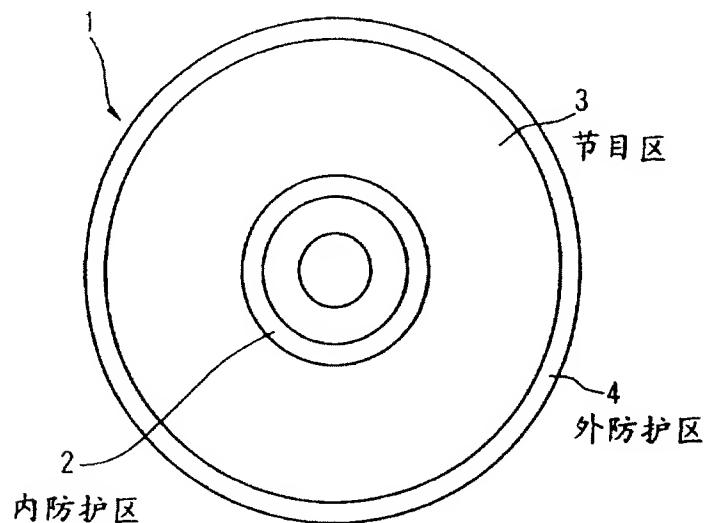


图 2 A

图 2 B

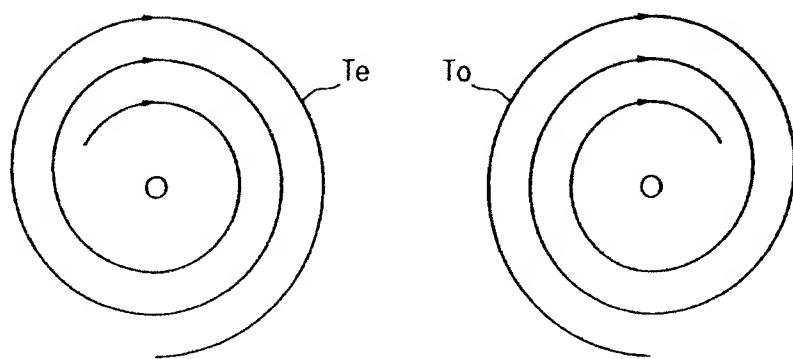


图 3

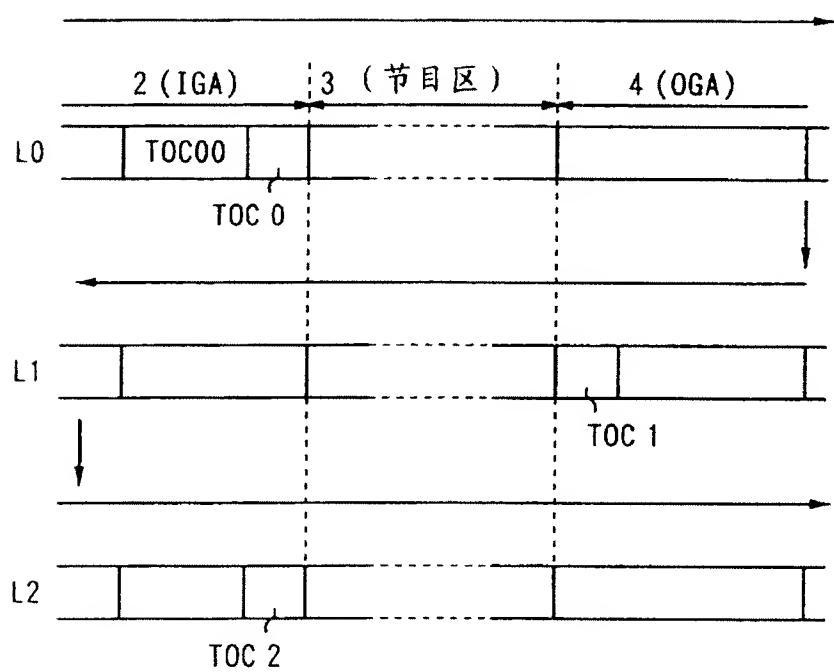


图 4

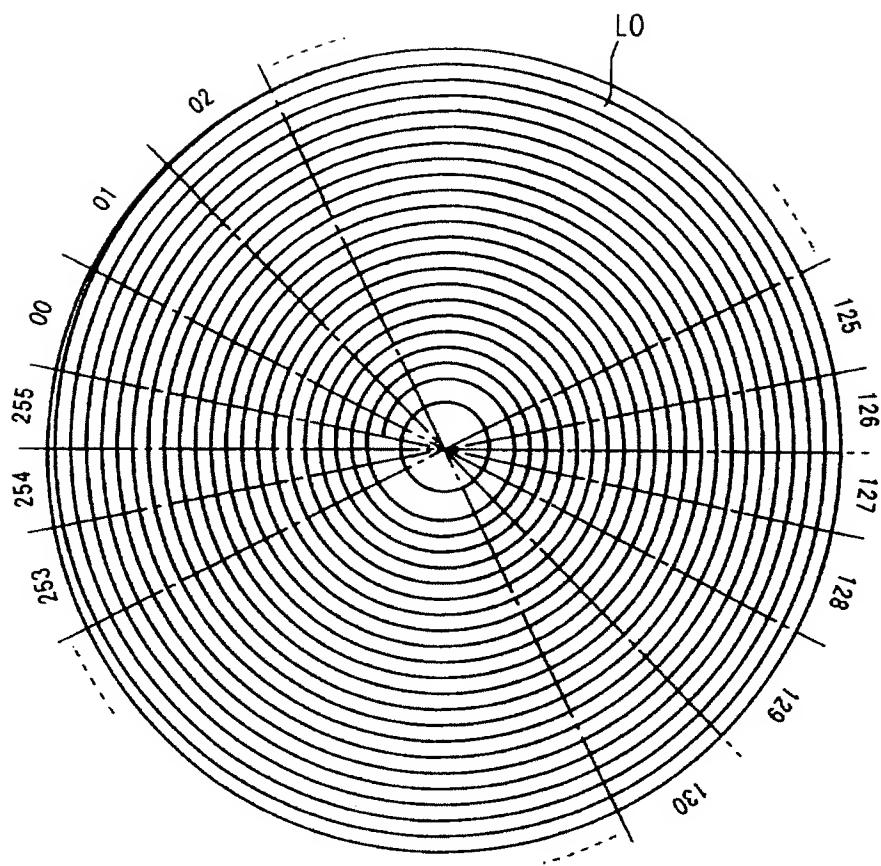


图 5 A

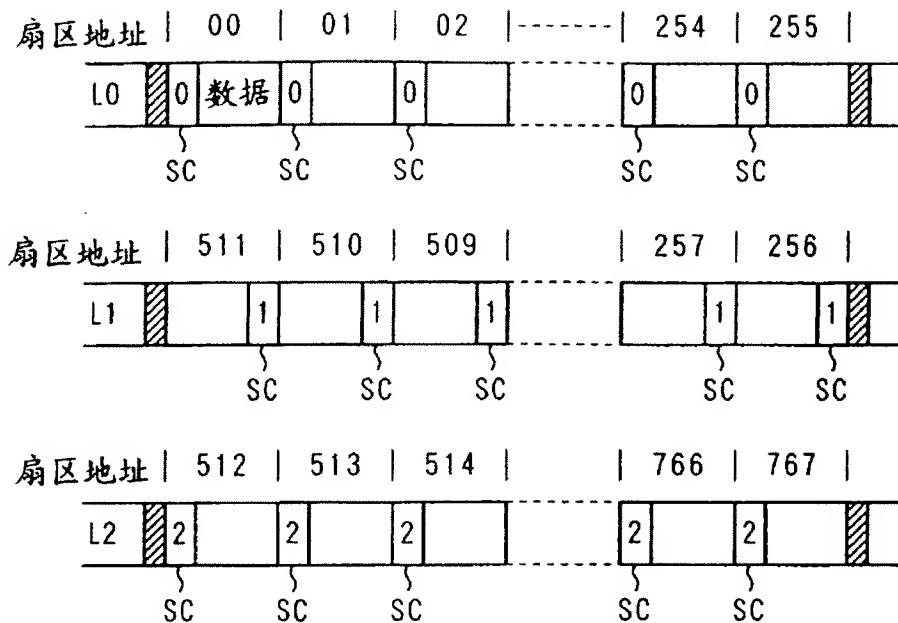


图 5 B

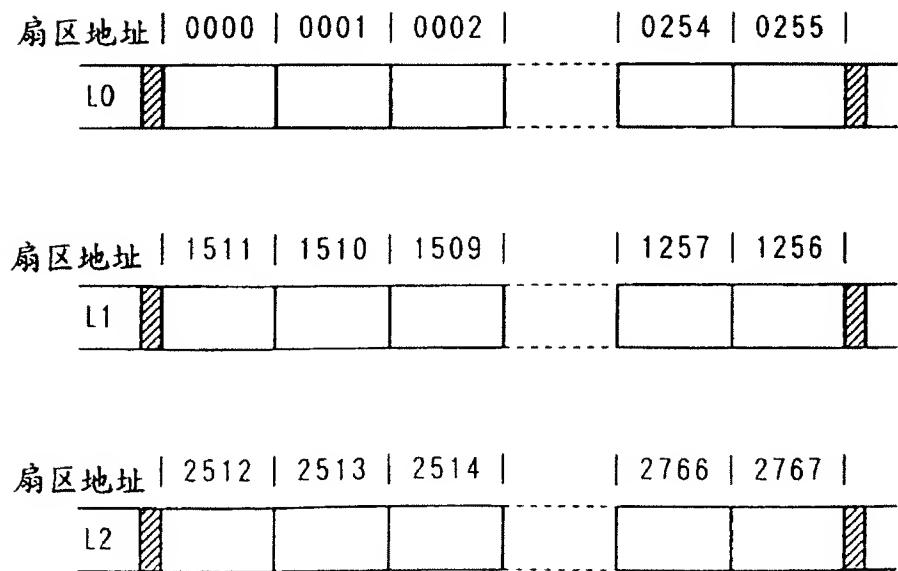


图 6

层字段

msb				lsb			
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
备用		总层数			层号		

图 7

总层数

总层数值	意义
1	1 层盘
2	2 层盘
0, 3, ..., 7	备用

图 8

层号

层号值	意义
0	层 0
1	层 1
2, ..., 7	备用

图 9

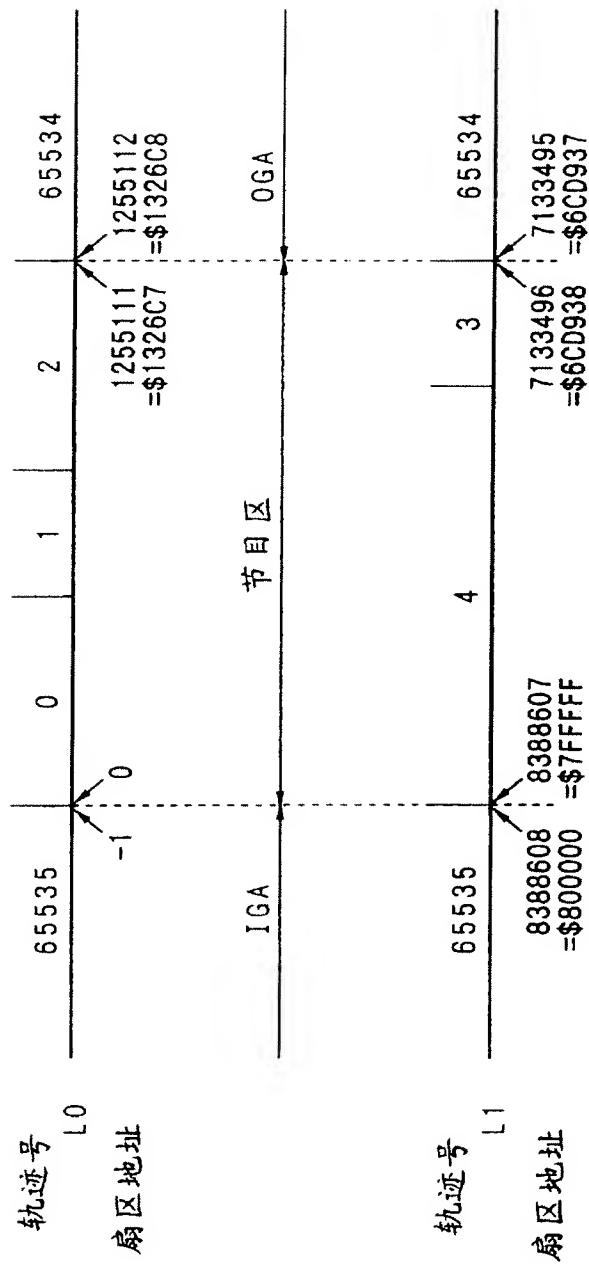


图 10

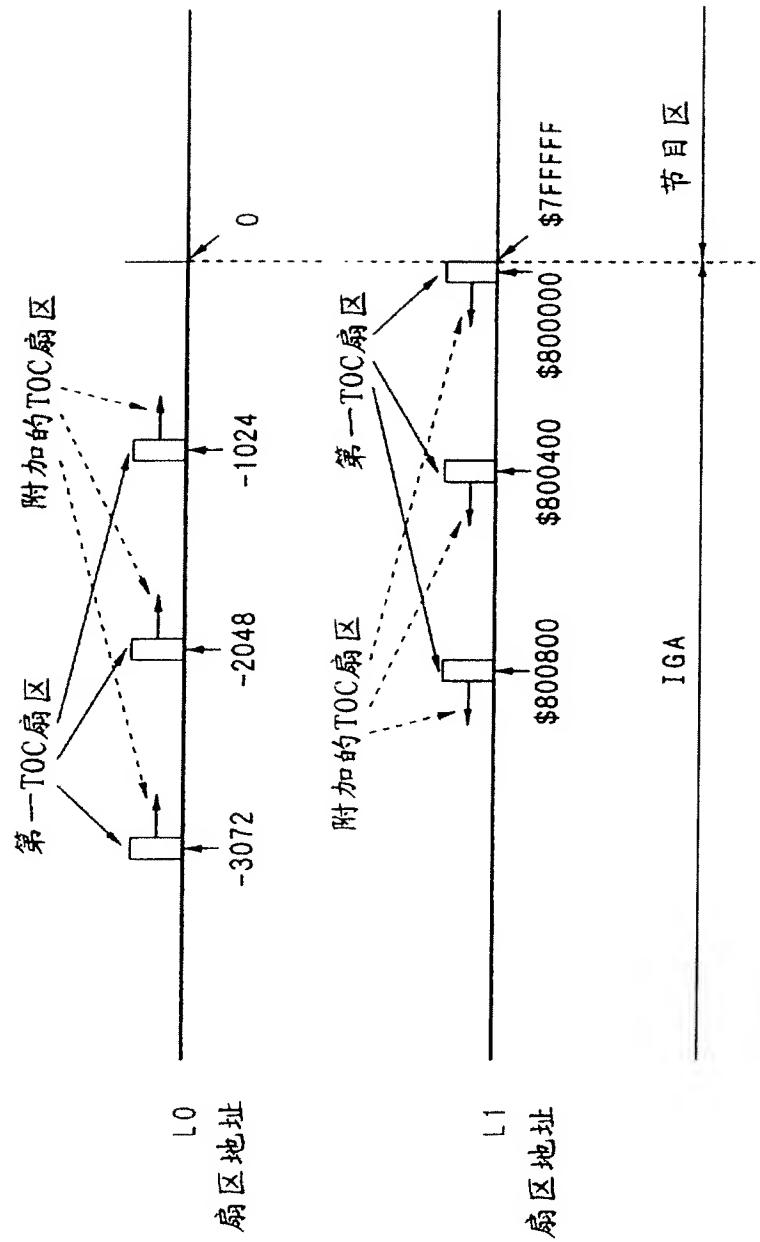


图 11

第一TOC扇区格式

字节位置	大小 (字节)	字段名	内容
0	4	系统识别	"HDCD"
4	4	系统版号	"0100"
8	2	TOC扇区数	
10	2	TOC扇区号	
12	4	备用	\$00
16	48	盘入口	
64	16	0层入口	
80	16	1层入口	
96	64	出版商入口	
160	32	制造商入口	
192	255	备用	\$00
448	16	轨迹入口 0	
		.	
		.	
488+N*16	16	轨迹入口 N	
		.	
		.	
2032	16	轨迹入口 99	

图 12

盘入口格式

字节位置	大小 (字节)	字段名	内容
16	1	盘大小	
17	1	备用	\$00
18	1	层数	
19	2	轨迹数	
21	2	逻辑轨迹号偏移	
23	1	盘应用ID	
24	16	卷ID	
40	2	卷组大小	
42	2	卷顺序号	
44	1	备用	\$00
45	3	盘信息扇区	
48	2	盘信息偏移	
50	14	备用	\$00

图 13

层入口格式

字节位置	大小 (字节)	字段名	内容
64+M*16	1	层号	
65+M*16	1	备用	\$00
66+M*16	3	第一地址	
69+M*16	1	备用	\$00
70+M*16	3	最后地址	
73+M*16	2	第一轨迹号偏移	
75+M*16	2	轨迹数	
77+M*16	1	层型	
78+M*16	1	层类	
79+M*16	1	备用	\$00

图 14

轨迹入口N的格式

字节位置	大小 (字节)	字段名	内容
M+0	1	备用	\$00
M+1	3	轨迹起始地址	
M+4	1	备用	\$00
M+5	3	轨迹结束地址	
M+8	1	版权	
M+9	1	轨迹应用代码	
M+10	1	备用	\$00
M+11	3	轨迹信息扇区	
M+14	2	轨迹信息偏移	

图 15

附加的TOC扇区格式

字节位置	大小 (字节)	字段名	内容
0	4	系统ID	
4	4	系统版号	
8	2	TOC扇区数	
10	2	TOC扇区号	
12	4	备用	\$00
16	16	轨迹入口 M	
.	.	.	
.	.	.	
16+(N-M)*16	16	轨迹入口 N	
.	.	.	
.	.	.	
2032	2	轨迹入口 M+126	

图 16

